

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-040453

(43)Date of publication of application : 06.02.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1343  
F21V 7/22  
G02F 1/1335  
G02F 1/13357  
G09F 9/30  
// F21Y101:02

(21)Application number : 2000-222575

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 24.07.2000

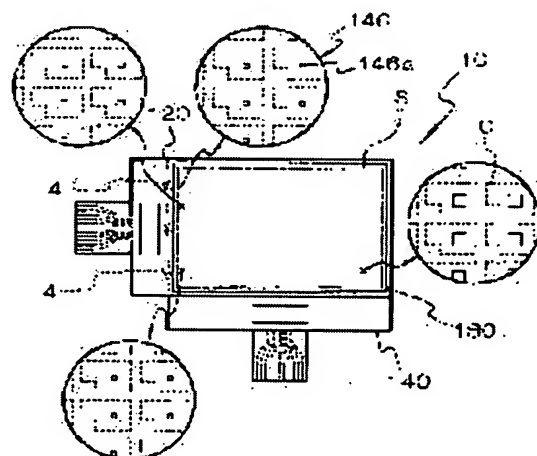
(72)Inventor : TAKAHASHI TAJI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND ELECTRONIC EQUIPMENT

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve the display quality of a liquid crystal panel 100 by reducing luminance unevenness nearby a light source.

**SOLUTION:** This device has a liquid crystal panel 100 which has a reflection layer 146 having opening parts 146a formed and an LED 4 provided behind the external edge of the liquid crystal panel 100 and the opening parts 146a are increased in opening area with the distance from the LED 4.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2002-40453  
(P2002-40453A)

(43) 公開日 平成14年2月6日(2002.2.6)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト*(参考)
G 0 2 F 1/1343		G 0 2 F 1/1343	2 H 0 9 1
F 2 1 V 7/22		F 2 1 V 7/22	B 2 H 0 9 2
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 5 C 0 9 4
1/13357		G 0 9 F 9/30	3 3 9 Z
G 0 9 F 9/30	3 3 9		3 4 9 D
審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 14 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2000-222575(P2000-222575)

(22) 出願日 平成12年7月24日(2000.7.24)

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 高橋 泰治

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

(74) 代理人 100095728

弁理士 上柳 雅彦 (外1名)

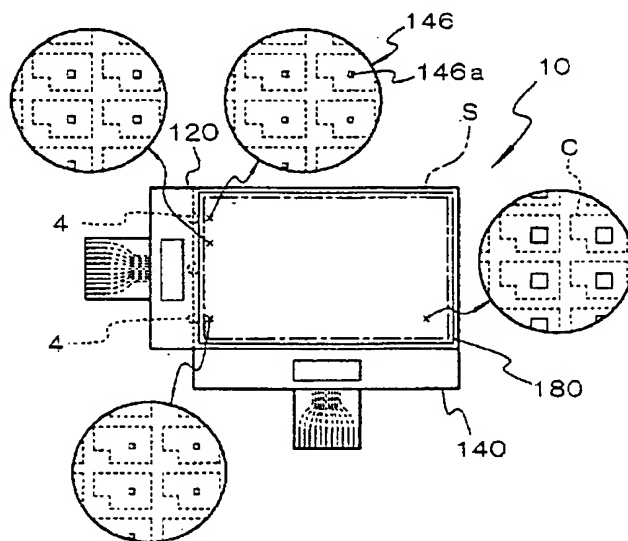
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置及び電子機器

(57) 【要約】

【課題】 液晶パネル100において、光源近傍における輝度むらを低減して表示品位を向上させる。

【解決手段】 複数の開口部146aが形成された反射層146を有する液晶パネル100と、液晶パネル100の外縁の背後に設けられたLED4とを有し、開口部146aの開口面積をLED4からの距離が増加するに従って増加させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、一の前記画素の開口率が他の前記画素と異なることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記照明装置は前記液晶パネルの背後に配置され、前記開口率は、前記照明装置による照度が高い前記液晶パネルの部位において低く、当該部位よりも前記照明装置による照度が低い部位において高くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 3】 請求項 1 において、前記照明装置は前記液晶パネルの前方に配置され、前記開口率は、前記照明装置による照度が高い前記液晶パネルの部位において高く、当該部位よりも前記照明装置による照度が低い部位において低くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 4】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを背後から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源に近い前記液晶パネルの部位において低く、当該部位よりも前記光源から離れた部位において高くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 5】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを前方から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源に近い前記液晶パネルの部位において高く、当該部位よりも前記光源から離れた部位において低くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 6】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを背後から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、

て、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する複数の光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源からの距離の  $n$  ( $n$  は実数) 乗の総和が小さい液晶パネルの部位において低く、当該部位よりも前記総和が大きい部位において高くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 7】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを前方から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する複数の光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源からの距離の  $n$  ( $n$  は実数) 乗の総和が小さい前記液晶パネルの部位において高く、当該部位よりも前記総和が大きい部位において低くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 8】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを背後から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、該光源は、前記液晶パネルの端部に対応する平面位置に配置され、前記画素の開口率は、前記液晶パネルの前記端部に近い部位において低く、当該部位よりも前記端部から離れた部位において高くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 9】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを前方から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、該光源は、前記液晶パネルの端部に対応する平面位置に配置され、前記画素の開口率は、前記液晶パネルの前記端部に近い

部位において高く、当該部位よりも前記端部から離れた部位において低くなっていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 10】 一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する複数の光源を含み、該光源は、前記液晶パネルの端部に沿って配列され、前記画素の開口率は、前記光源の配列周期に対応した周期で前記端部に沿った方向に増減していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 11】 請求項 10 において、前記照明装置は前記液晶パネルの背後に配置され、前記画素の開口率は、前記光源の配列位相とは逆位相で増減していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 12】 請求項 10 において、前記照明装置は前記液晶パネルの前方に配置され、前記画素の開口率は、前記光源の配列位相と同期して増減していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 13】 請求項 2 乃至請求項 12 のいずれか 1 項において、前記開口率の増減に応じて前記画素内における前記開口部の開口面積が増減していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 14】 請求項 2 乃至請求項 12 のいずれか 1 項において、前記開口率の増減に応じて前記画素内における前記開口部の数が増減していることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 15】 請求項 4 乃至請求項 14 のいずれか 1 項において、前記照明装置には、前記液晶パネルに重なるように配置された導光板を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 16】 請求項 15 において、前記導光板の各部位は、その平面位置によって前記光源から到達する光量の変化を補償するように変動した光偏向特性を備えていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 17】 請求項 16 において、前記液晶パネルには、前記開口率が変動している平面領域と、前記開口率が実質的に変動していない平面領域とが設けられていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 18】 請求項 17 において、前記開口率が変動している平面領域は前記光源に近い領域であり、前記開口率が実質的に変動していない平面領域は前記光源から離れた領域であることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 19】 請求項 1 乃至請求項 18 のいずれか 1 項において、前記開口率は 5～30% の範囲内になるように構成されていることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 20】 請求項 1 乃至請求項 19 のいずれか 1 項に記載の液晶表示装置を備えた電子機器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は開口部が形成された反射層を有する液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示装置は、液晶それ自体が発光するものではなく、光の透過率を変えることによって表示を行うものであるため、液晶パネルへ光を入射させる構成が必要となる。ここで、液晶パネルの表示面から太陽光や室内光を入射させ、その光の反射によって表示を視認させるものを反射型と呼び、一方、冷陰極管や発光ダイオード等を用いて、その光を液晶パネルに通過させることによって、表示を視認させるものを透過型と呼ぶ。

【0003】また、最近の携帯電話に代表される携帯電子機器の発達及び普及に伴い、低消費電力化と表示の視認性確保とを両立させた半透過型の液晶パネルが考案されている。図 14 に従来の液晶パネルの概略平面図を示す。ここで図中には液晶パネル上の任意の位置における拡大した反射層の平面パターン形状が示してある。また、図 14 中のグラフは光源からの距離に対して液晶パネルから出射する光の輝度変化を示す。この液晶表示装置 1 は、一対のガラス基板 12、14 間に挟持された、図示しない液晶層を有し、この液晶層の背後に、複数の開口部 3a が形成された反射層 3 を有する液晶パネル 2 と、液晶パネル 2 の外縁の背後に設けられた LED 4 (発光ダイオード: light emitting diode) と液晶パネル 2 の背後に配置された、図示しない導光板とを有する。

【0004】図 14 中の 4 つの部分拡大図に示すように、反射層 3 には開口部 3a が画素 C 毎にそれぞれ形成されている。ここで、画素とは、液晶パネル 2 における独立して制御可能な表示の最小単位をいう。複数の開口部 3a の面積は、相互に同一となっている。

【0005】また、導光板は LED 4 の光を偏向し、分散させることにより、液晶パネル 2 の液晶表示領域の全域に亘ってほぼ均一に照射するものである。通常は、導光板の内部において進行する光量は LED 4 が放出した光を入射した部分から遠ざかるに従って減少するので、液晶パネルに対する照明光量の面内均一性を向上させるために、LED 4 の近傍では液晶パネルに向かう光の比率を少なくし、LED 4 から離れるに従って液晶パネルに向かう光の比率を多くするように構成されている。

【0006】液晶表示装置 1 は、LED 4 の光によって以下の方法で表示される。まず、LED 4 から放出した光は、図示しない導光板に入射し、その内部を液晶パネル 2 の平面方向に伝播し、液晶パネル 2 へ向けて放出される。次に、光は液晶パネル 2 へ入射してガラス基板 1

4を透過して反射層3に到達する。ここで、光は反射層3の開口部3aを通過して液晶層を通過し、最後にガラス基板12を通過して偏光板18の表面から出射する。この出射した光により液晶の表示が視認される。

#### 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように導光板は光源の光を板面から均一な光強度で液晶パネルに向けて放出するように設計されているが、光源近傍においては入射光量が多いので板面から照射される光量を十分に抑制することが難しく、また、光源遠方においては導光板の内部に到達する光量は減少するので板面から照射される十分な光量を確保することもまた困難である。したがって、導光板から照射される光の面内分布を十分に平坦化することができないので、図14のグラフに示すように、液晶パネルの輝度が光源からの距離に伴ってばらつくという問題がある。特に、液晶パネル2の光源近傍の領域Aにおいて、輝度が顕著に増大し、液晶表示の品位を大きく低下させる場合がある。

【0008】そこで、本発明は上記問題点を解決するものであり、その課題は、液晶パネルに導光板から放出された光の量のばらつきを補償する手段を設けることにより、液晶層を通過する光の量を均一化させ、良好な視認性を有する液晶表示装置を提供することにある。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液晶表示装置は、一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、一の前記画素の開口率が他の前記画素の開口率と異なることを特徴とする。

【0010】この発明によれば、一の前記画素の開口率が他の前記画素の開口率と異なることによって、照明装置の照明光に対する画素間の実質的な光透過率を相互に変えることができる。したがって、照明装置から受ける照度にばらつきがあっても、それを補償して液晶パネルの輝度の面内分布のばらつきを低減したり、意識的に所望の輝度分布を形成したりすることが可能になる。

【0011】本発明において、前記照明装置は前記液晶パネルの背後に配置され、前記開口率は、前記照明装置による照度が高い前記液晶パネルの部位において低く、当該部位よりも前記照明装置による照度が低い部位において高くなっていることが好ましい。液晶パネルの背後に配置された照明装置（いわゆるバックライト）から照射される光の照度のばらつきを画素の開口率によって補償し、液晶パネルの透過光量の面内分布のばらつきを低減することができる。

【0012】本発明において、前記照明装置は前記液晶パネルの前方に配置され、前記開口率は、前記照明装置

による照度が高い前記液晶パネルの部位において高く、当該部位よりも前記照明装置による照度が低い部位において低くなっていることが好ましい。液晶パネルの前方に配置された照明装置（いわゆるフロントライト）から照射される光の照度のばらつきを画素の開口率によって補償し、反射層にて反射される反射光量の面内分布のばらつきを低減することができる。

【0013】また、本発明の液晶表示装置は、一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを背後から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源に近い前記液晶パネルの部位において低く、当該部位よりも前記光源から離れた部位において高くなっていることが好ましい。

【0014】さらに本発明の液晶表示装置は、一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを前方から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源に近い前記液晶パネルの部位において高く、当該部位よりも前記光源から離れた部位において低くなっていることを特徴とする。

【0015】また別の本発明の液晶表示装置は、一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを背後から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する複数の光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源からの距離の $n$ （ $n$ は実数）乗の総和が小さい液晶パネルの部位において低く、当該部位よりも前記総和が大きい部位において高くなっていることを特徴とする。

【0016】さらに別の本発明の液晶表示装置は、一対の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを前方から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する複数の光源を含み、前記画素の開口率は、前記光源からの距離の $n$ （ $n$ は実数）乗の総和が小さい前記液晶パネルの部位において高く、当該部位よりも前記総和が大きい部位において低くなっていることを特徴とする。

【0017】なお、上記 $n$ は照明装置の光源位置と、照

明装置から液晶パネルに照射される光の照度分布に応じて適宜に決定されるものであり、通常は、例えば、1以下の正の実数或いは負の実数が選ばれ得る。この場合、総和としては、照明装置から液晶パネルへ照射される光の照度と負の相関を有するものであることが好ましい。

【0018】また、本発明の液晶表示装置は、一對の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを背後から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、該光源は、前記液晶パネルの端部に対応する平面位置に配置され、前記画素の開口率は、前記液晶パネルの前記端部に近い部位において低く、当該部位よりも前記端部から離れた部位において高くなっていることを特徴とする。

【0019】さらに本発明の液晶表示装置は、一對の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを前方から照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する光源を含み、該光源は、前記液晶パネルの端部に対応する平面位置に配置され、前記画素の開口率は、前記液晶パネルの前記端部に近い部位において高く、当該部位よりも前記端部から離れた部位において低くなっていることを特徴とする。

【0020】また、別の本発明の液晶表示装置は、一對の基板に液晶層が挟持されてなり、複数の画素を有する液晶パネルと、該液晶パネルを照明する照明装置とを備えた液晶表示装置であって、前記液晶パネルは前記液晶層の背面側に反射層を有し、該反射層は少なくとも一部の前記画素において開口部を備え、前記照明装置は、前記液晶パネルを照明する光を放出する複数の光源を含み、該光源は、前記液晶パネルの端部に沿って配列され、前記画素の開口率は、前記光源の配列周期に対応した周期で前記端部に沿った方向に増減していることを特徴とする。

【0021】本発明において、前記照明装置は前記液晶パネルの背後に配置され、前記画素の開口率は、前記光源の配列位相とは逆位相で増減していることが好ましい。光源の配列位相とは逆位相で開口率が増減することによって画素の光透過率を逆位相で増減させることができるため、光源が端部に沿って配列されていることによって端部に沿った方向に生ずる照度の増減を補償して、照明装置（バックライト）の照度分布を緩和することができる。

【0022】本発明において、前記照明装置は前記液晶

パネルの前方に配置され、前記画素の開口率は、前記光源の配列位相と同期して増減していることが好ましい。光源の配列位相と同期して開口率が増減することによって画素の光反射率を逆位相で増減させることができるため、光源が端部に沿って配列されていることによって端部に沿った方向に生ずる照度の増減を補償して、照明装置（フロントライト）の照度分布を緩和することができる。

【0023】本発明において、前記開口率の増減に応じて前記画素内における前記開口部の開口面積が増減している場合があり、また、前記開口率の増減に応じて前記画素内における前記開口部の数が増減している場合もある。さらには、開口部の面積と数の双方を変えることによって開口率を変えても構わない。

【0024】本発明において、前記照明装置には、前記液晶パネルに重なるように配置された導光板を備えていることが好ましい。この場合において、前記導光板の各部位は、その平面位置によって前記光源から到達する光量の変化を補償するように変動した光偏向特性を備えていることが好ましい。導光板によって光源から放出された光を液晶パネル面に照射する場合、導光板の平面位置によって光源から到達する光量が異なることが多いが、その光量の変化を補償するように導光板の光偏向特性（光の照射方向を変える特性）が変動していることによって、光源から到達する光量のばらつきを低減し、液晶パネルにおける照度分布を緩和することができる。このようにしてばらつきの緩和された照度分布を反射層の開口率によってさらに平坦化することにより、液晶パネルの輝度をより均一にすることができる。

【0025】本発明において、前記液晶パネルには、前記開口率が変動している平面領域と、前記開口率が実質的に変動していない平面領域とが設けられていることが好ましい。

【0026】この場合において、前記開口率が変動している平面領域は前記光源に近い領域であり、前記開口率が実質的に変動していない平面領域は前記光源から離れた領域であることが好ましい。一般に、上記のような光偏向特性を備えた導光板を備えていても、光源に近い平面領域は照明装置から受ける光の照度が大きく、しかも、急激に照度が増加するので、照度変化に応じて開口率を変動させることにより、液晶パネルの輝度のばらつきを低減できる。一方、光源から離れるに従って照度は漸減するが、その照度変化は小さくなるので、開口率が実質的に変動しなくても、導光板の光偏向特性によって、液晶パネルの輝度のばらつきを補償できる。

【0027】本発明において、前記開口率は5～30%の範囲内になるように構成されていることが好ましい。開口率が上記範囲内になっていることによって、外光を反射層で反射させて表示を行う場合と、照明装置の照明によって表示を行う場合との双方において共に良好な視

認性を得ることができる。開口率が上記範囲を越えると、反射光が十分に得られないために表示の視認性が悪化し、開口率が上記範囲を下回ると照明装置による照明効果が十分に得られないために表示の視認性が悪化する。

【0028】本発明の液晶表示装置は、テレビ、モニタ等の各種ディスプレイ装置、通信機器、情報処理装置、プリンタ等などの種々の電子機器に用いることができる。特に、携帯電話、携帯型情報端末等の携帯型電子機器に用いることが好ましい。

#### 【0029】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る液晶表示装置の実施形態について詳細に説明する。

【0030】〔第1実施形態〕図1に本発明の第1実施形態に係る液晶表示装置の概略平面図を示す。この図には液晶表示装置の任意点における反射層の平面パターンを拡大して示す部分拡大図を併記してある。また、図2に同実施形態に係る液晶表示装置の概略縦断面図を示す。

【0031】この液晶表示装置10は半透過型であって、複数の開口部146aが形成された反射層146を有する液晶パネル100と、液晶パネル100の外縁の背後に配置されており、液晶パネル100の外縁に沿って適当な間隔をもって設けられた、3つのLED4 (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) 及び液晶パネル100の背後設置されLED4から放出された光を液晶パネル100へ導く導光板8を有するバックライトとから構成される。

【0032】液晶パネル100は液晶層160を挟持した、平面長方形の一対のガラス基板120、140と、ガラス基板120、140のそれぞれの外面に貼付された偏光板180、180とを有する。一方のガラス基板120の内面にはITO (Indium Tin Oxide: インジウムとすずの合金酸化膜) からなる透明電極122が設けられている。一方、ガラス基板140の内面にはAl (アルミニウム) からなる、複数の開口部146aが形成された反射層146が設けられており、その上からSiO<sub>2</sub> (二酸化珪素) からなる絶縁層144が積層され、さらに、その上にITO (Indium Tin Oxide: インジウムとすずの合金酸化膜) からなる透明電極142が設けられている。

【0033】ガラス基板120と140とはシール材161を介して相互に貼り合せられ、その間に液晶160が封入される。ここで、液晶160の背面側に位置する反射層146はアルミニウムなどの反射率の大きな金属層から形成される。

【0034】導光板8はアクリル樹脂等の透明材料からなり、LED4から放出された光を入射して、反対側の端面に向けて伝播させながら、その光を前面側の表面から液晶パネル100へ向けて徐々に放出するものであ

る。導光板8の背面側の表面には光を液晶パネル100に向けて放出させるための光偏向手段としてマイクロリズム8aが形成されている。

【0035】図3に同実施形態に係る液晶表示装置における1画素分の電極パターンの透視平面図を示す。ガラス基板120の表面上には複数の信号線 (ソース線) 122aが縦縞状に形成されていると共に、これらの信号線122aに対して複数の上記透明電極122が薄膜ダイオード (TFD: Thin Film Diode) からなるスイッチング素子122bを介して導電接続されている。そして、各信号線122aは、図示しない信号線駆動回路に導電接続される。

【0036】また、他方のガラス基板140上の上記透明電極142は、縦縞状の上記信号線122aに直交する方向に伸び、透明電極122の幅とほぼ同じ幅を有している。そして、各透明電極142は図示しない走査線駆動回路に導電接続される。ここで、透明電極122の面積に対応する液晶パネル100の領域を1画素と呼び、この画素毎に独立して光学的状態を制御することができるように構成されている。すなわち、信号線122aと透明電極142とに電圧を印加することにより、透明電極122と透明電極142とに挟持された液晶の配向が印加電圧に応じて変化するので、光の透過率を変えることができる。そして、それぞれの画素毎にさまざまな電圧を印加することにより種々の画像を形成することができる。

【0037】本実施形態においては、図1に示すように、反射層146には複数の開口部146aが図示点線で示す画素C毎にそれぞれ形成されており、その開口部146aの面積は、LED4の近傍から遠方に向う方向に沿って徐々に増加するように形成されている。

【0038】より詳細に説明すると、本実施形態では、3つのLED4が配列された側の液晶表示領域Sの端部 (図示左端) から、反対側の端部 (図示右端) に向けて、画素C内の開口部146aの開口面積が徐々に増大している。また、3つのLED4が配列された側の液晶表示領域Sの端部 (図示左端) に沿った方向に見ると、画素C内の開口部146aの開口面積がLED4の配列周期と同じ周期で、LED4の配列位相と逆位相で増減している。すなわち、LED4から見て図示右側にある部位では相対的に開口面積が小さく、隣接するLED4の中間位置から見て図示右側にある部位では相対的に開口面積が大きくなっている。

【0039】本実施形態における各画素Cの開口部146aの開口面積は、導光板8から照射される光の照度が高い部位ほど小さく、当該光の照度が低い部位ほど小さくなるように構成されている。例えば、液晶パネル2のパネル面において、3つのLEDからの距離のn乗の総和が大きいほど開口部146aの開口面積が大きく、当該総和が小さいほど開口部146aの開口面積は小さく



なるように構成されている。ここで、 $n$ は実数であり、照明装置の光源位置と、照明装置から液晶パネルへ照射される照度の分布に応じて適宜に決定される。通常は、例えば $n$ の値は1より小さい正の実数或いは負の実数である。この総和は、バックライトによる照度と負の相関を有するものとなっていればよい。

【0040】液晶表示装置10はLED4の光によって以下の方法で表示される。図2に示すように、先ず、LED4から放出された光は導光板8の内部を伝播しながら、徐々に導光板8の前面側の表面から液晶パネル100 10に向けて放出される。次に、光は偏光板180から入射して、ガラス基板140を透過して反射層146に到達する。そして、反射層146の開口部146aを通過した光は、透明電極142、液晶層160、及び透明電極122を順次透過し、最後に、ガラス基板120を透過して偏光板180から出射する。この出射した光によって表示が視認される。

【0041】この第1実施形態において、導光板8から液晶パネル100に向かって放出された光の照度は液晶パネル100のパネル面において十分に均一化されておらず、LED4の近傍では光が強く、LEDの遠方では光が弱くなっている。しかしながら、反射層146の開口部146aは、上述のようにLED4の近傍では小さく、LED4の遠方では大きくなるように形成されているので、LED4の近傍においては小さな開口面積の開口部146aを通過する光量は少なくなり、その結果、照明光量に対する透過光量の比率が小さくなる。一方、LED4の遠方においては大きな開口面積の開口部146aを通過する光量は多くなり、その結果、照明光量に対する透過光量の比率は大きくなる。したがって、導光板8から照射される光の照度のばらつきは、開口部146aの開口面積の変化によって補償されるので、液晶パネル2の液晶表示領域Sの輝度の面内分布を平滑化することができる。

【0042】なお、液晶表示装置100は半透過型であるので、太陽光や室内光等の外光の反射光を用いて表示を視認可能にする場合もある。この場合において、開口部146aの開口面積を大きくし過ぎると、液晶表示領域Sに入射した外光の反射量が低下し、表示を視認することができなくなってしまう。したがって、画素の開口率（本明細書では開口部146aの開口面積の画素の全面積に対する比を言う。）は、上記のように画素ごとに異なっているが、それらが全て5～30%の範囲内におさまっていることが望ましい。この範囲を越えると画素の光反射率が低下して、周囲が明るい場合に表示が視認しにくくなり、この範囲を下回ると画素の光透過率が低下して、周囲が暗い場合に表示が視認しにくくなる。特に開口率の最大値（すなわち最も大きな開口面積を有する画素Cの開口率）は20%であることが好ましい。

【0043】なお、本実施形態の液晶パネル100にお

いては反射層146と透明電極142とが別に設けられているが、透明電極146が形成されず、その代わりに反射層146が電極を兼ねた反射電極として形成されていても良い。また、本実施形態ではアクティブ素子としてTFD（薄膜ダイオード）を用いているが、TFT（薄膜トランジスタ）等の他のアクティブ素子を用いてもよい。さらに、上記のようにアクティブマトリクス型の液晶パネルである必要はなく、パッシブマトリクス型の液晶パネルなど、種々のパネル構造を用いることも可能である。

【0044】なお、上記実施形態では、液晶パネル2における液晶表示領域S内のほぼ全域において画素の開口率に変化するように構成されているが、輝度均一化の必要度合に応じて、開口率に変化している画素を有する領域が液晶表示領域Sの一部にのみ存在するように構成しても構わない。

【0045】〔第2実施形態〕図4に第2実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。ここで、図中には液晶パネルに設けられた反射層のパターン形状を拡大して示す部分拡大図を併記してある。この第2実施形態の液晶表示装置においては、上記第1実施形態と同一構造を有するので、同一部分には同一符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0046】液晶表示装置20は複数の開口部246aが形成された反射層246を有する、平面長方形の液晶パネル200と、液晶パネル200の背後に配置されており、液晶パネル200の外縁をなす一辺に沿って適当な間隔をもって設けられた、3つのLED4及び液晶パネル200の背後の外面に亘って設置されLED4から放出された光を液晶パネル200へ導く導光板8を有するバックライトとから構成される。

【0047】反射層246の開口部246aはスリット状（細長形状）であって、画素毎にそれぞれ1つ以上形成されており、画素に対する開口部246aは、LED4の近傍では1つ、LED4の遠方では4つ形成されており、LED4の近傍から遠方に向う方向に沿ってその数が徐々に増加するように形成されている。

【0048】液晶表示装置20はLED4の光によって以下の方法で表示される。先ず、LED4から放出した光は導光板8の内部を伝播しながら、導光板8の上面から徐々に液晶パネル200に向けて放出される。次に、光は偏光板180から入射して、ガラス基板140を透過して反射層246に到達する。そして、反射層246の開口部246aを通過し、最後に、ガラス基板120を透過して偏光板180から出射する。この出射した光によって表示が視認される。

【0049】この第2実施形態において、画素に対して反射層246の開口部246aの数量がLED4の近傍から遠方に向う方向に沿って増加するように形成されているので、導光板8の照射光の照度が高いLED4の近



傍の部位では照明光量に対する画素を透過する透過光量の比率が小さくなり、照度が低いLED4の遠方の部位では照明光量に対する画素を透過する透過光量の比率が大きくなるので、画素を透過する光量のばらつきを液晶パネル200の液晶表示領域Sの全体に亘って低減することができ、液晶パネル200の輝度のばらつきを低減することができる。

【0050】また、画素の開口率を増加させる場合には、一つの画素内に反射層246の開口部246aを複数設けるようにしているため、液晶パネル200を反射型として表示させる場合において、1画素における反射領域を分散させることができることから、液晶表示の良好な視認性を得ることができる。

【0051】なお、上記実施形態では、液晶パネル2における液晶表示領域S内のほぼ全域において画素の開口率が変化するように構成されているが、輝度均一化の必要度合に応じて、開口率が変化している画素を有する領域が液晶表示領域Sの一部にのみ存在するように構成しても構わない。

【0052】〔第3実施形態〕図5に第3実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。ここで、液晶パネルに設けられた反射層を拡大して示す部分拡大図を併記してある。この第3実施形態の液晶表示装置も基本的に第1実施形態と同様の構造を有するので、第1実施形態と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

【0053】液晶表示装置30は半透過型であって、複数の開口部346aが形成された反射層346を有する、平面長方形の液晶パネル300と、液晶パネル300の背後に配置されており、液晶パネル300の外縁の対向する2つの辺にそれぞれ2つつ設けられたLED4及び液晶パネル300の背後に設置されLED4から放出された光を液晶パネル300へ導く導光板8を有するバックライトとから構成される。

【0054】反射層346の開口部346aの面積は、対向するそれぞれのLED4の近傍から液晶表示領域Sの中央に向う方向に沿って徐々に増加するように形成される。

【0055】液晶表示装置30はLED4の光によって以下の方法で表示される。まず、LED4から放出した光は導光板8の内部を伝播しながら、液晶パネル300に向けて放出される。次に、光は偏光板180から入射して、ガラス基板140を透過して反射層346に到達する。そして、反射層346の開口部346aを通過し、最後に、ガラス基板120を透過して偏光板180から出射する。この出射した光によって表示が視認される。

【0056】この第3実施形態において、反射層346の開口部346aは、対向するそれぞれのLED4の近傍から液晶表示領域Sの中央に向う方向に沿って拡大するように形成されているので、導光板8の照射光の輝度

が高いLED4の近傍の部位では照明光量に対する画素を透過する透過光量の比率が小さくなり、照度が低い液晶表示領域Sの中央部分では照明光量に対する画素を透過する透過光量の比率が大きくなる。したがって、画素を透過する光量のばらつきを液晶パネル300の液晶表示領域Sの全体に亘って低減することができ、液晶パネル300の輝度のばらつきを低減することができる。

【0057】なお、この実施形態においても、液晶表示領域Sの図示左右の端部(LED4が配置されている両端部)から離れるに従って画素の開口率が増加するだけではなく、LED4が配置されている端部に沿った方向に見た場合にも、LED4に相対的に近い部分は開口率が小さく、LED4から離れた部分は開口率が大きくなるように、LED4の配列周期と同じ周期で、しかも、配列位相とは逆位相で開口率が増減していることが好ましい。

【0058】なお、上記実施形態では、液晶パネル2における液晶表示領域S内のほぼ全域において画素の開口率が変化するように構成されているが、輝度均一化の必要度合に応じて、開口率が変化している画素を有する領域が液晶表示領域Sの一部にのみ存在するように構成しても構わない。

【0059】〔第4実施形態〕図6に第4実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。ここで、図中には液晶パネルに設けられた反射層のパターン形状を拡大して示す部分拡大図を併記してある。この第4実施形態の液晶表示装置も基本的に第1実施形態と同様の構造を有するので、第1実施形態と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

【0060】液晶表示装置40は半透過型であって、複数の開口部446aが形成された反射層446を有する、平面長方形の液晶パネル400と、液晶パネル400の背後に配置されており、液晶パネル400の外縁に沿って設けられた冷陰極管6及び液晶パネル400の背後の設置され冷陰極管6から放出された光を液晶パネル400へ導く導光板8を有するバックライトから構成される。

【0061】この実施形態でも、冷陰極管6の近傍から遠方に向う方向に沿って徐々に反射層446の開口部446aの開口面積が増加するように形成される。しかしながら、この実施形態では光源として、線状光源とみなし得る冷陰極管6が設けられ、冷陰極管6は液晶パネル400の外縁をなす一辺とほぼ同じ長さを有する。したがって、基本的には冷陰極管6の延長方向に沿って伸びる液晶表示領域Sの端辺に沿った方向に見たバックライトの照度のばらつきは少なくなる。そのため、本実施形態では、液晶表示領域Sの図示左端の端辺に沿った方向に見た場合には、反射層446の開口部446aの開口面積がほとんど変化しないように構成されている。

【0062】この第4実施形態においては、バックライ

トから照射される光の照度は冷陰極管 6 の設置位置に対応する液晶表示領域 S の端部で高く、この端部とは反対側の端部へ向かうに従って低くなるようになっている。そして、反射層 446 の開口部 446a は、冷陰極管 6 の近傍から遠方に向う方向に沿って徐々に拡大するように形成されているので、導光板 8 の照射光の輝度が高い冷陰極管 6 の近傍の部位では照明光量に対する画素を透過する透過光量の比率が少なくなり、照度が低い冷陰極管 6 の遠方の部位では照明光量に対する画素を透過する透過光量の比率が多くなる。したがって、画素を通過する光量のばらつきを液晶パネル 400 の液晶表示領域 S の全体に亘って低減することができ、液晶パネル 400 の輝度のばらつきを低減することができる。

【0063】なお、上記実施形態では、液晶パネル 2 における液晶表示領域 S 内のほぼ全域において画素の開口率が変化するように構成されているが、輝度均一化の必要度合に応じて、開口率が変化している画素を有する領域が液晶表示領域 S の一部にのみ存在するように構成しても構わない。

【0064】〔第 5 実施形態〕図 7 に第 5 実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。ここで、図中には液晶パネルに設けられた反射層のパターン形状を拡大して示す部分拡大図を併記してある。この第 5 実施形態の液晶表示装置においては、上記第 1 実施形態と同一構造を有するので、同一部分には同一符号を付し、それらの説明は適宜省略する。

【0065】液晶表示装置 50 は半透過型であって、複数の開口部 546a が形成された反射層 546 を有する、平面長方形の液晶パネル 500 と、液晶パネル 500 の背後に配置されており、液晶パネル 500 の外縁の対向する 2 つの端辺に沿ってそれぞれ設けられた冷陰極管 6 及び液晶パネル 500 の背後に設置され冷陰極管 6 から放出した光を液晶パネル 500 へ導く導光板 8 を有するバックライトから構成される。

【0066】この実施形態では、反射層 546 の開口部 546a の開口面積は対向する冷陰極管 6 のそれぞれから互いに接近する方向に沿って徐々に増加し、対向する冷陰極管 6 からほぼ等距離にある、液晶表示領域 S の中央部分で最大となるように形成されている。また、冷陰極管 6 の延長方向と平行な液晶表示領域 S の端辺に沿った方向に見た場合には、開口部の開口面積はほぼ変化しないように構成されている。

【0067】この第 5 実施形態においては、バックライトから照射される光の照度は、冷陰極管 6 の設置された位置に対応する液晶表示領域 S の両端部で高く、中央部分で低くなっている。したがって、上記のように反射層 546 の開口部 546a が対向する 2 つの冷陰極管 6 から液晶パネル 500 の中央に向う方向に沿って拡大するように形成されていることにより、開口部 546a を通過する光量を液晶パネル 500 に亘って均一にすること

ができ、液晶パネル 500 の輝度を均一にすることができる。

【0068】なお、上記実施形態では、液晶パネル 2 における液晶表示領域 S 内のほぼ全域において画素の開口率が変化するように構成されているが、輝度均一化の必要度合に応じて、開口率が変化している画素を有する領域が液晶表示領域 S の一部にのみ存在するように構成しても構わない。

【0069】〔第 6 実施形態〕図 8 に第 6 実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。ここで、液晶パネルに設けられた反射層を拡大して示す部分拡大図を併記してある。この第 6 実施形態の液晶表示装置も基本的に第 1 実施形態と同様の構造を有するので、第 1 実施形態と同一部分については同一符号を付して説明を省略する。

【0070】液晶表示装置 60 は半透過型であって、複数の開口部 646a が形成された反射層 646 を有する、平面長方形の液晶パネル 600 と、液晶パネル 600 の外縁の 4 つの端辺のうち隣接する 2 つの端辺に沿ってそれぞれ液晶パネル 600 の背後に配置された 2 つの冷陰極管 6、6 及び液晶パネル 600 の背後に設置され冷陰極管 6 から放出され光を液晶パネル 600 へ導く導光板 8 を有するバックライトから構成される。

【0071】本実施形態において、反射層 646 の開口部 646a の面積は、画素に対して、2 つの冷陰極管 6 の設置位置に対応する液晶表示領域 S の隣接する端辺が交差する角部分から、この角部分に対して対向する角部分に向かって徐々に増加するように形成される。より詳細に述べると、各画素の開口率は、所定の画素位置から液晶表示領域 S の上記隣接する 2 つの端辺までの距離（最短距離）の  $n$  ( $n$  は実数) 乗の和（以下、単に「総和」という。）が大きくなるに従って大きくなり、総和が小さくなるに従って小さくなるように構成されている。 $n$  の値としては例えば 1 より小さい正の実数或いは負の実数が考えられるが、バックライトの照度に応じて適宜に決定できる。すなわち、総和とバックライトによる照度とが負の相関を有する関係になっていればよい。

【0072】この第 6 実施形態において、バックライトから照射される光の照度は、上記総和が小さい程大きく、総和が大きい程小さくなるようになっている。そして、反射層 646 の開口部 646a の面積は、上記のように総和が小さい程小さくなっているため、2 つの冷陰極管 6 による照度が高い部分では小さな開口部を有する反射層が光を弱くし、照度の低い部分では大きな開口部を有する反射層が光をそれほど妨げないので、開口部 646a を通過する光量を液晶パネル 600 の液晶表示領域 S の全体に亘って均一にすることができ、液晶パネル 600 の輝度を均一にすることができる。

【0073】なお、上記実施形態では、液晶パネル 2 における液晶表示領域 S 内のほぼ全域において画素の開口率が変化するように構成されているが、輝度均一化の必

要度合に応じて、開口率が変化している画素を有する領域が液晶表示領域 S の一部にのみ存在するように構成しても構わない。

【0074】〔第7実施形態〕図9に第7実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。第7実施形態の液晶表示装置についても上記第1実施形態と基本的に同様の構造を有しているため、第1実施形態及び第4実施形態と同一部分について同一符号を付して説明を省略する。

【0075】液晶表示装置70は半透過型であって、複数の開口部746aが形成された反射層746を有する、平面長方形の液晶パネル700と、液晶パネル700の背後に配置され、液晶パネル700の外縁をなす4つの端辺の近傍にそれぞれ設けられた冷陰極管6、及び、液晶パネル700の背後の外面に亘って設置され冷陰極管6から放出した光を液晶パネル700へ導く導光板8を有するバックライトとから構成される。

【0076】反射層746の開口部746aは画素毎にそれぞれ形成されており、開口部746aは、液晶パネル700の外縁から液晶パネル700の中央に向う方向に沿って徐々に拡大するように形成されている。この実施形態では、或る画素位置から液晶表示領域 S の4つの端辺までの最短距離の  $n$  ( $n$ は実数) 乗の和(総和)が小さい程、当該画素の開口率が小さく、総和が大きいほど開口率が大きくなるように構成されている。 $n$ の値としては例えば0より大きく1より小さい数が考えられるが、バックライトの照度に応じて適宜に決定できる。

【0077】この第7実施形態において、バックライトから照射される光の照度は上記総和が大きいほど反射層746の開口部746aは、液晶パネル700の外縁からその中央に向う方向に沿って拡大するように形成されているので、開口部746aを通過する光量を液晶パネル700に亘って均一にすることができ、液晶パネル700の輝度を均一にすることができる。

【0078】〔第8実施形態〕図10に第8実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。第8実施形態の液晶表示装置においても、第1実施形態と同一部分について同一符号を付して説明を省略する。

【0079】液晶表示装置80は半透過型であって、複数の開口部846aが形成された反射層846を有する、平面長方形の液晶パネル800と、液晶パネル800の背後に配置されており、液晶パネル800の外縁をなす一辺に沿って適当な間隔で配置された3つのLED4及び液晶パネル800の背面に沿って設置されている導光板860を有するバックライトとから構成される。

【0080】反射層846の開口部846aは画素毎にそれぞれ形成されており、開口部846aは、LED4の近傍の領域PにおいてLED4から離反する方向に沿って徐々に拡大するように形成されている。一方、LED4の遠方のQにおいては、各画素Cの開口部846の開口面積は相互に同一になるように形成されている。

【0081】この実施形態において、バックライトから照射される光の照度は、LED4からの距離に応じて図14に示すグラフと定性的に同様の変化を示し、特に、LED4の近傍において照度が急激に変化する。一方、LED4から離れるにしたがって照度の変化は小さくなる。したがって、本実施形態のように、LED4の近傍の領域Pにおいてのみ画素の開口面積を小さくし、しかも、領域Pの内部においてもLED4の設置された部位に対応する液晶表示領域Sの端辺に近づくほど開口面積が小さくなるように変化させれば、照度が高く、しかも急激に変化する領域Pにおいて液晶パネルの輝度を抑制し、液晶表示領域Sの全体に亘って輝度を平滑化することができる。

【0082】一方、領域Qにおいては、バックライトの照度の変化は導光板8の構造によって低減されているので、必ずしも反射層の開口面積を変えなくても、液晶パネルの輝度のばらつきがそれほど視認性に影響を与えない場合がある。したがって、このような場合には本実施形態のように領域Qにおいては各画素の開口率を変えずに一定にすることができる。

【0083】本実施形態では、領域Qにある画素の開口率を通常の透過型パネルの開口率と同様とし、領域Pにある画素の開口率を領域Qにある画素の開口率よりも小さくするように構成している。従来においては、図14に示すグラフのように光源の近傍において周囲よりも明るい目玉状の領域が形成されていたが、本実施形態では、図10に示すグラフのように光源の近傍における液晶パネルの輝度が低減され、より視認性の良好な表示装置を構成することが可能になった。

【0084】なお、本実施形態ではLED4を光源として用いたが冷陰極管6を光源として用いても良い。

【0085】〔第9実施形態〕図12に第9実施形態に係る液晶パネルの概略平面図を示す。また、図13に第9実施形態に係る液晶表示装置の概略縦断面図を示す。この第9実施形態の液晶表示装置についても、第1実施形態と同一部分について同一符号を付して説明を省略する。

【0086】液晶表示装置90は反射型であって、複数の開口部946aが形成された反射層946を有する、平面長方形の液晶パネル900と、液晶パネル900の前方に配置されており、液晶パネル900の外縁をなす一辺に沿って適当な間隔で配置された3つのLED4及び液晶パネル900の前面に沿って設置されている導光板960を有するフロントライトとから構成される。反射層946の開口部946aは画素毎にそれぞれ形成されており、開口部946aの面積は、画素に対して、LED4から離反する方向に沿って徐々に減少するように形成されている。

【0087】また、導光板960はアクリル樹脂等の透明材料で形成されており、LED4から放出した光を導

光板 960 の内部を伝播させる。導光板 960 の前面側の表面にはマイクロプリズム 960a が形成されている。マイクロプリズム 960a は LED4 から入射した光を伝播させながら徐々にその背面側の表面から光を液晶パネル 900 に向けて放出するものである。

【0088】液晶表示装置 90 は LED4 の光によって以下の方法で表示される。まず、LED4 から放出された光は導光板 960 の内部を伝播しながら、液晶パネル 900 に向けて放出され、その光は偏光板 180 から入射して、ガラス基板 120 を透過し、透明電極 122 と液晶 160 と透明電極 142 とを透過し、反射層 946 に到達する。次に、光は反射層 946 で反射し、再び透明電極 142 と液晶 160 と透明電極 122 とを透過し、最後に、ガラス基板 120 を通過して偏光板 180 から出射する。この出射する光は導光板 960 を透過し、表示が視認される。

【0089】この第 9 実施形態において、フロントライトから液晶パネルへ照射される光の照度は、LED4 からの距離に伴って徐々に低下している。一方、反射層 946 の開口部 946a の開口面積は LED4 から離れるに従って徐々に小さくなるように構成されている。したがって、LED4 の近傍では、照度は高いが、画素の開口面積が大きいので実質的な反射率が低くなり、逆に、LED4 から離れた部分では、照度は低い、画素の開口面積が小さいので実質的な反射率が高くなる。したがって、フロントライトの照度にばらつきがあっても、液晶パネル 900 から出射する光量のばらつきを低減することができる。

【0090】尚、本発明の液晶表示装置は、上述の図示例にのみ限定されるものではなく、要旨を逸脱しない範囲内において種々変更を加え得ることは勿論である。例えば、第 2 実施形態乃至第 8 実施形態の構成はバックライトを備えた液晶装置に関するものであるが、これら各実施形態と同様の光源配置を備えたフロントライトを用いて第 9 実施形態のように液晶パネルを前方から照明する場合にも本発明を適用することができる。

【0091】

【発明の効果】以上、説明したように本発明によれば、反射層の開口率を増減させることにより、液晶パネルから出射する光量のばらつきを低減させることができるため、均一な輝度の液晶表示を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明に係る第 1 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 2】同実施形態の液晶表示装置の概略縦断面図である。

【図 3】同実施形態の 1 画素分の電極構造を示す透視平

面図である。

【図 4】第 2 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 5】第 3 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 6】第 4 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 7】第 5 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 8】第 6 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 9】第 7 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 10】第 8 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

【図 11】同実施形態の導光板周辺部分の概略縦断面図である。

【図 12】第 9 実施形態の液晶パネルの概略平面図である。

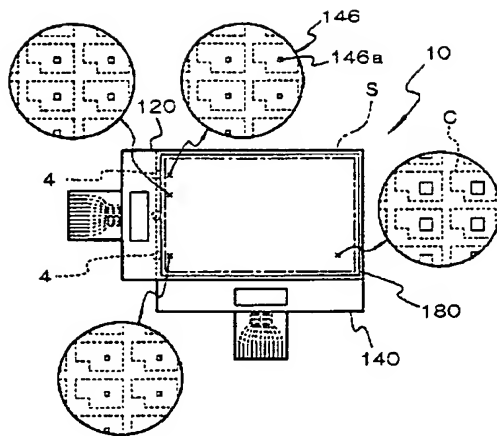
【図 13】同実施形態の液晶表示装置の概略縦断面図である。

【図 14】従来の液晶パネルの概略平面図及び液晶パネルの輝度分布を示すグラフである。

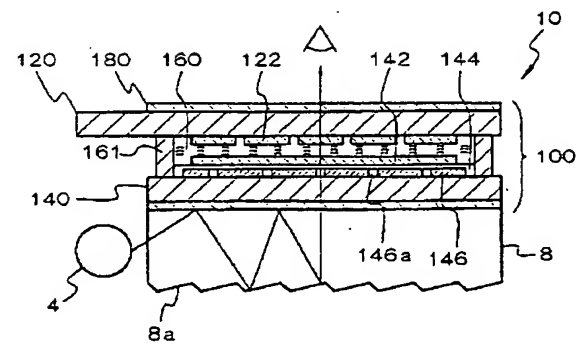
【符号の説明】

4	LED
6	冷陰極管
8、860、960	導光板
1、10、20、30、40、50、60、70、80、90	液晶表示装置
2、100、200、300、400、500、600、700、800、900	液晶パネル
12、14、120、140	ガラス基板
160	液晶層
18、180	偏光板
190	シール材
122、142	透明電極
122a	信号線
122b	スイッチング素子
122c	画素電極
142a	走査線
144	絶縁層
3、146、246、346、446、546、646、746、846、946	反射層
3a、146a、246a、346a、446a、546a、646a、746a、846a、946a	開口部

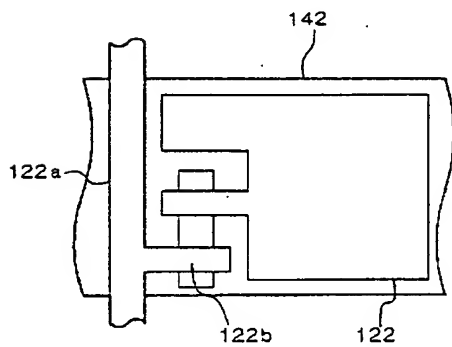
【図 1】



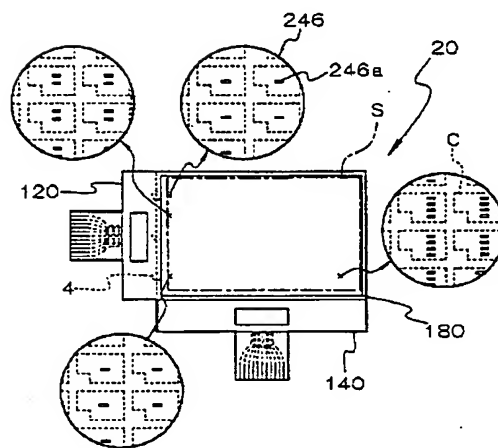
【図 2】



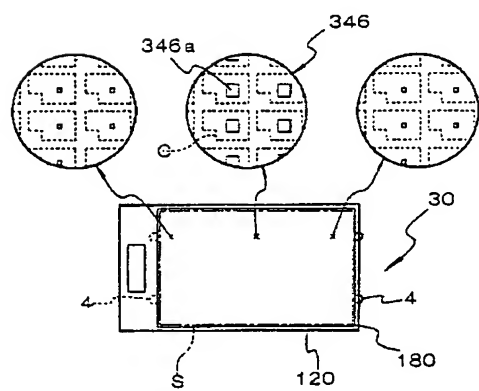
【図 3】



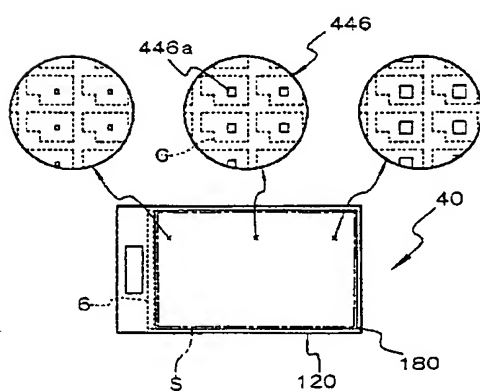
【図 4】



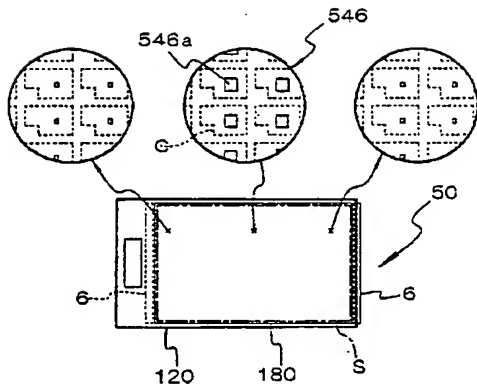
【図 5】



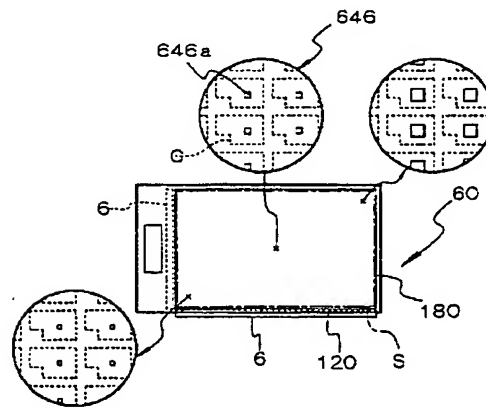
【図 6】



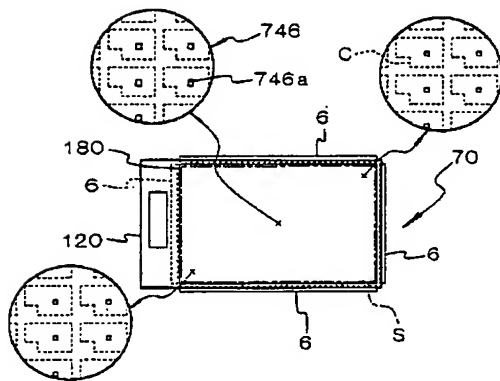
【図 7】



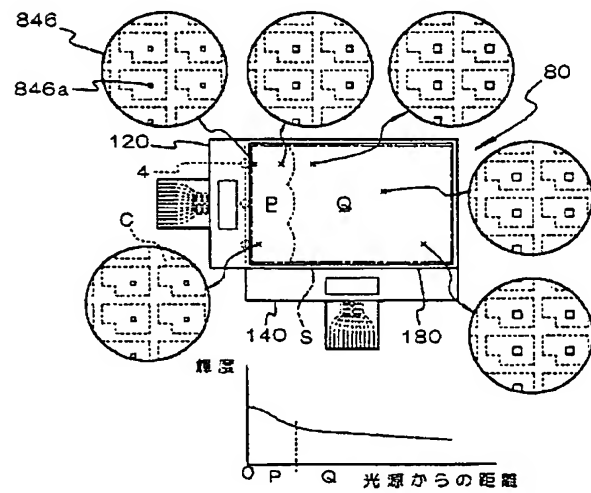
【図 8】



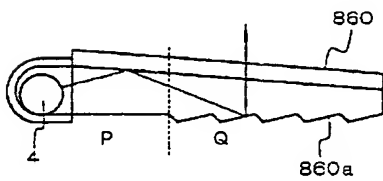
【図 9】



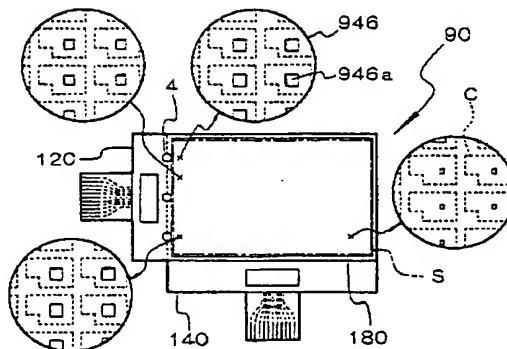
【図 10】



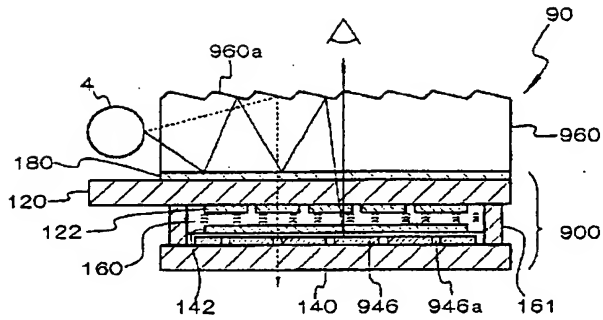
【図 11】



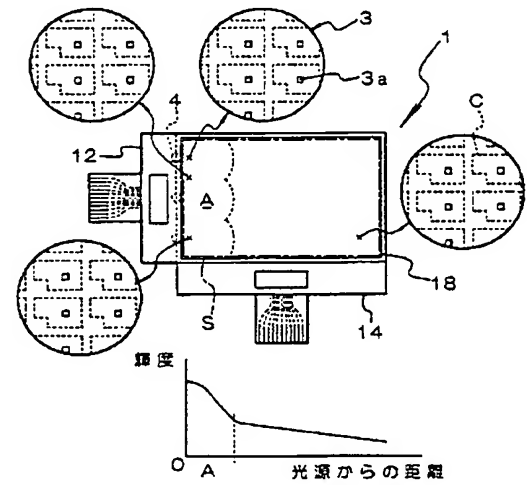
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

G 0 9 F 9/30

// F 2 1 Y 101:02

識別記号

3 4 9

F I

F 2 1 Y 101:02

G 0 2 F 1/1335

テーマコード(参考)

5 3 0

F ターム(参考) 2H091 FA14Y FA23Z FA41X FA41Z  
FA45X FA45Z FD04 FD23  
GA02 GA13 LA18  
2H092 GA13 GA15 JA03 JB05 JB06  
JB07 NA01 PA13  
5C094 AA03 BA43 CA19 DA03 DB01  
ED11 FB04